

## Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Berbantuan Laboratorium Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Peserta Didik

Mahesti Kusdiastuti<sup>1</sup>, Ahmad Harjono<sup>2</sup>, Hairunnisyah Sahidu<sup>2</sup>, Gunawan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika

<sup>2</sup> Dosen Program Studi Pendidikan Fisika FKIP

Universitas Mataram

Mataram, Indonesia

Email: [mahestikusdiastuti11@gmail.com](mailto:mahestikusdiastuti11@gmail.com)

**Abstract-** *This study aims to determine the effect model of inquiry aided virtual laboratory to physical concept comprehension of students MA DI Putri Nurul Hakim Kediri the academic year 2015/2016. Experimental research design using "pre-test-post-test control group design". The population in this study were all students of class X MA DI Putri Nurul Hakim Kediri totaling 5 classes, while samples were students of class X.1 as an eksperiment class majoring in X.2 as a control class. The data collection concept comprehension using techniques shaped test multiple choice. The research hypotheses were tested by t-test polled variance variance with significance level of 5% that is a hypothesis which does not indicate a specific direction. The results showed that physical concept comprehension ability of students learning with virtual media-aided model of inquiry higher than those not using the model inquiry-aided virtual laboratory.*

**Keywords:** *inquiry model, virtual laboratory, concept comprehension*

### PENDAHULUAN

Fisika merupakan bagian sains yang memfokuskan kajiannya pada materi, energi dan hubungan antara keduanya. Beberapa konsep dalam fisika termasuk konsep abstrak. Karakteristik beberapa konsep abstrak dalam fisika, menyebabkan adanya kesulitan tersendiri dalam visualisasi dan penyampaian kepada peserta didik. Konsep abstrak merupakan konsep yang sulit divisualisasikan atau ditampilkan prosesnya secara langsung melalui kegiatan laboratorium riil sekalipun. Hal ini kemudian berimplikasi pada rendahnya penguasaan konsep fisika peserta didik.

Berdasarkan hasil observasi penulis dengan salah seorang guru bidang studi fisika di MA DI Putri Nurul Hakim Kediri, proses pembelajaran fisika berbantuan TIK yang pernah digunakan hanya sebatas penggunaan aplikasi *power point* dan masih cenderung satu arah, dimana guru menjadi pusat kegiatan (*teacher centered learning*) dan metode yang digunakan masih (konvensional). Proses pembelajaran yang diterapkan terbukti belum mampu mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan penguasaan konsep fisika peserta didik. Hal ini terbukti dalam mengerjakan soal-soal fisika yang diberikan guru, peserta didik lebih sering langsung menggunakan persamaan matematis tanpa melakukan analisis, menebak rumus yang digunakan dan

menghafal contoh soal yang telah dikerjakan untuk mengerjakan soal-soal lain.

Berdasarkan kenyataan di atas, maka perlu dilakukan perbaikan dalam kegiatan pembelajaran agar penguasaan konsep fisika peserta didik meningkat. Hal ini melatarbelakangi hadirnya beberapa model pembelajaran yang inovatif untuk membantu peserta didik memahami konsep dengan menghubungkan antara materi dengan kehidupan nyata peserta didik. Salah satu alternatif solusinya adalah dengan model pembelajaran inkuiri. Model pembelajaran inkuiri merupakan model pembelajaran berbasis peyelidikan dimana peserta didik mencari sendiri jawaban dari permasalahan yang dihadapi. Inkuiri merupakan proses untuk memperoleh dan mendapatkan informasi dengan melakukan observasi dan atau eksperimen untuk mencari jawaban atau memecahkan masalah dengan menggunakan kemampuan berpikir dan logis [1]. Menurut Gulo dalam [2] inkuiri merupakan suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis dan logis, analitis sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri. Hasil penelitian [3], [4], [5] dan [2] menyatakan bahwa model pembelajaran inkuiri mampu meningkatkan

hasil belajar, penguasaan konsep serta kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik.

Model pembelajaran inkuiri tidak terlepas dari eksperimen dilaboratorium. Laboratorium memiliki peran sentral dalam pelajaran fisika. Kegiatan laboratorium akan berlangsung dengan baik apabila ditunjang oleh sarana dan prasarana laboratorium, namun fakta yang ada alat-alat laboratorium di sekolah umumnya kurang atau bahkan tidak ada sama sekali, sehingga perlu diusahakan adanya penggunaan laboratorium virtual. Pada perkembangan teknologi, beberapa sekolah kebanyakan telah memiliki laboratorium komputer, namun selama ini laboratorium komputer hanya digunakan untuk pelajaran TIK, artinya pemanfaatan komputer belum optimal. Padahal komputer dapat dijadikan sebagai media pembelajaran yang menarik. Kegiatan menggunakan laboratorium virtual merupakan kegiatan berbasis penyelidikan yang mendorong rasa ingin tahu dan investigasi dengan teknik tertentu sehingga menemukan sendiri konsep penting yang diharapkan. Laboratorium virtual atau virtual laboratory adalah sebuah simulasi komputer yang memungkinkan fungsi-fungsi penting dari laboratorium riil untuk dilaksanakan pada komputer. [6] mengemukakan bahwa laboratorium virtual sebagai suatu bentuk objek multimedia interaktif terdiri dari berbagai format heterogen termasuk teks, hiperteks, suara, gambar, animasi, video dan grafik. Keunggulan dari laboratorium virtual menurut [7] yaitu kegiatan praktikum menjadi lebih efisien dan murah karena setiap tahapan percobaan sudah tersedia dalam software pembelajaran, tidak memerlukan biaya perawatan yang mahal, kegiatan praktikum menjadi lebih aman dan tidak ada kekhawatiran pada kerusakan alat laboratorium dan gangguan lainnya. Hasil penelitian [8], [9], [10] dan [11] menyatakan bahwa penerapan laboratorium virtual mampu meningkatkan hasil belajar, penguasaan konsep dan keterampilan proses sains peserta didik.

## TINJAUAN PUSTAKA

Inkuiri berasal dari kata bahasa inggris *Inquiry* yang dapat diartikan sebagai proses bertanya dan mencari tahu jawaban terhadap pertanyaan ilmiah yang diajukannya. Pertanyaan ilmiah adalah pertanyaan yang mengarahkan pada kegiatan penyelidikan terhadap obyek pertanyaan. Menurut

[12], dalam rangka membantu peserta didik mendapatkan informasi, ide, keterampilan, nilai-nilai, cara berpikir, kepada mereka perlu diajarkan bagaimana untuk belajar (*how to learn*). Salah satunya dengan kegiatan berbasis inkuiri.

Menurut [1], Inkuiri merupakan suatu proses untuk memperoleh dan mendapatkan informasi dengan melakukan observasi dan atau eksperimen untuk mencari jawaban atau memecahkan masalah dengan menggunakan kemampuan berpikir kritis dan logis.

Menurut Gulo dalam [2], model pembelajaran inkuiri merupakan suatu rangkaian kegiatan pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis dan analitis, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya. Inkuiri mengandung proses-proses mental yang lebih tinggi tingkatannya, misalnya merumuskan permasalahan, merancang eksperimen, melakukan eksperimen, mengumpulkan dan menganalisis data, menarik kesimpulan, mempunyai sikap-sikap objektif, jujur, hasrat ingin tahu, terbuka, dan sebagainya.

Model Pembelajaran inkuiri dapat dimulai dengan memberikan pertanyaan dan cara bagaimana menjawab pertanyaan tersebut. Melalui pertanyaan tersebut peserta didik dilatih melakukan observasi, menentukan prediksi, dan menarik kesimpulan. Kegiatan seperti ini dapat melatih peserta didik membuka pikirannya sehingga mampu membuat hubungan antara kejadian, objek atau kondisi dengan kehidupan nyata.

Model pembelajaran inkuiri merupakan kegiatan pembelajaran berbasis penyelidikan dimana peserta didik mencari sendiri jawaban dari permasalahan yang dihadapi, hal ini sangat cocok digabungkan dengan laboratorium virtual karena dengan laboratorium virtual peserta didik dapat melakukan percobaan secara mandiri berdasarkan petunjuk praktikum.

Laboratorium virtual sebagai suatu bentuk objek multimedia interaktif terdiri berbagai format heterogen termasuk teks, hiperteks, suara, gambar, animasi, video dan grafik [6]. Laboratorium virtual merupakan objek multimedia interaktif yang kompleks dan termasuk bentuk digital baru, dengan tujuan pembelajaran implisit atau eksplisit. Pembelajaran dengan laboratorium virtual menyebabkan peserta didik lebih mandiri, dapat

meningkatkan kemampuan berpikir dan kemampuan mengkomunikasikan idenya.

Konsep merupakan pemberian tanda pada suatu obyek untuk membantu seseorang mengerti dan paham terhadap obyek tertentu [13-10]. Kemampuan seseorang dalam menguasai tanda-tanda obyek mengarah kemampuan dalam menguasai konsep. Penguasaan konsep tidak sekedar memahami secara sederhana, namun dapat pula dijabarkan sebagai kemampuan mengerti, memahami, mengaplikasikan, mengklasifikasikan, mengeneralisasikan, mensintesis dan menyimpulkan obyek-obyek. Belajar konsep merupakan hasil utama pendidikan, konsep merupakan batu pembangun berpikir. Konsep merupakan dasar bagi proses mental yang lebih tinggi untuk merumuskan prinsip dan generalisasi. Untuk memecahkan masalah, seseorang peserta didik harus mengetahui aturan-aturan yang relevan dan aturan-aturan ini didasarkan pada konsep-konsep yang diperolehnya.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri berbantuan laboratorium virtual. Peneliti berharap penggunaan model pembelajaran inkuiri mampu meningkatkan penguasaan konsep fisika peserta didik.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen dengan desain *pre-test-post-test control group design*. Sebelum diberi perlakuan kedua kelompok sampel diberikan tes awal untuk mengukur kondisi awal. Selanjutnya kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan model pembelajaran inkuiri berbantuan laboratorium virtual dan kelas kontrol diberi perlakuan berupa model pembelajaran konvensional. Setelah perlakuan, kedua kelas diberikan tes akhir. Dalam penelitian ini ada 3 variabel yaitu variabel bebas yaitu model pembelajaran inkuiri berbantuan laboratorium virtual, variabel terikat yaitu penguasaan konsep, variabel kontrol yaitu materi ajar yang diajarkan, guru yang mengajar, dan instrumen penilaian pada kelas eksperimen dan kontrol.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X MA DI Putri Nurul Hakim Kediri tahun ajaran 2015/2016 yang berjumlah 5 kelas. Sedangkan sampel adalah bagian dari populasi.

Sampel yang digunakan dipilih dengan menggunakan teknik cluster random sampling.

Penelitian ini, untuk mengukur penguasaan konsep digunakan tes berupa pilihan ganda sebanyak 22 soal. Sebelumnya tes pilihan ganda di uji validitasnya sehingga diperoleh 22 soal yang valid, sedangkan untuk tes uraian divalidasi oleh para ahli kemudian diberikan kepada peserta didik. Uji F digunakan untuk mengetahui homogenitas data dan uji normalitas untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal atau tidak. Setelah itu, untuk mengetahui peningkatan nilai kedua tes sebelum dan sesudah diberi perlakuan digunakan uji t *polled* varians.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian berupa deskripsi hasil tes awal dan tes akhir dengan menggunakan uji homogenitas, uji normalitas, uji hipotesis (uji-t dua pihak) dan uji n-gain. Adapun hasil rekapitulasi nilai tes awal pada kelas kontrol dan kelas eksperimen materi alat-alat optik dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 1** Rekapitulasi Nilai Tes Awal

Komponen	Kemampuan Awal	
	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Jumlah Peserta didik	26	27
Nilai Tertinggi	54	59
Nilai Terendah	18	23
Rata-rata	38,25	39,04
Standar Deviasi	10,86	9,42
Uji Homogenitas	Homogen	
Uji Normalitas	Normal	Normal

Data hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata tes awal peserta didik pada kedua sampel sebesar 38,25 untuk kelas kontrol dan 39,04 untuk kelas eksperimen. Pada Tabel 1, menunjukkan bahwa kelas kontrol dan kelas eksperimen homogen yang berarti kedua kelas sampel memiliki kemampuan awal yang sama. Selain itu, hasil rata-rata tes awal yang rendah disebabkan karena kedua kelas belum memperoleh materi alat-alat optik sesuai dengan jenjang pendidikannya. Pengetahuan yang mereka miliki hanya berupa pengetahuan dasar tentang pemantulan dan pembiasan cahaya yang diperoleh di sekolah menengah pertama.

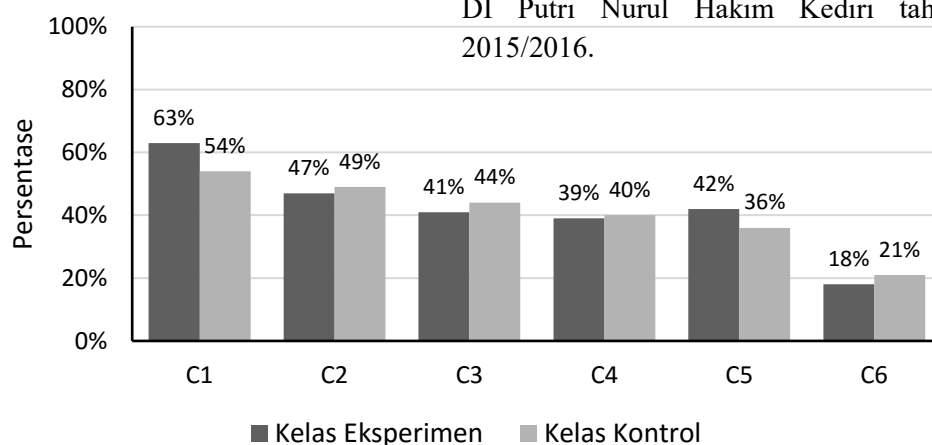
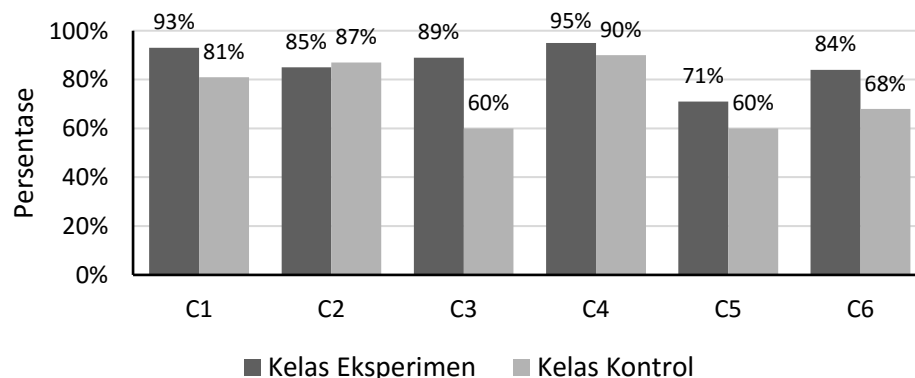
**Tabel 2** Rekapitulasi Nilai Tes Akhir

Komponen	Kemampuan Awal	
	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Jumlah Peserta didik	26	27
Nilai Tertinggi	90	100
Nilai Terendah	50	54
Rata-rata	71,50	82,48
Standar Deviasi	8,79	11,16
Uji Homogenitas	Homogen	
Uji Normalitas	Normal	Normal
Uji Hipotesis	$t_{hitung} > t_{tabel}$ , $H_0$ ditolak $H_a$ diterima	

Setelah dilakukan tes awal, selanjutnya kedua kelas sampel diberi perlakuan yang berbeda dan terakhir dilakukan tes akhir. Berdasarkan hasil tes akhir peserta didik terjadi peningkatan nilai rata-rata tes akhir dari nilai rata-rata tes awal. Jika dibandingkan peningkatan nilai rata-rata tes akhir kedua kelompok sampel, terlihat bahwa peserta didik kelas eksperimen dengan model pembelajaran inkuiri berbantuan laboratorium virtual menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi daripada peserta didik

kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional seperti yang terlihat pada Tabel 2. Peningkatan nilai rata-rata penguasaan konsep pada kelas eksperimen disebabkan karena tersedianya visualisasi konsep dengan bantuan laboratorium virtual yang disajikan pada setiap materi membuat peserta didik pada kelas eksperimen lebih mudah memahami materi yang dipelajari dibandingkan dengan kelas kontrol.

Selanjutnya hasil tes akhir juga digunakan untuk perhitungan uji homogenitas dan uji normalitas sehingga diperoleh bahwa kedua kelas setelah diberi perlakuan memiliki varians yang homogen dan terdistribusi normal. Setelah mengetahui homogenitas dan normalitas kedua kelas kemudian dilakukan uji hipotesis dengan taraf signifikan 5% dimana diperoleh  $t_{hitung} = 3,897$  lebih besar dari  $t_{tabel} = 2,032$ . Hal ini berarti terdapat perbedaan penguasaan konsep fisika menggunakan model pembelajaran inkuiri berbantuan laboratorium virtual dengan pembelajaran konvensional pada peserta didik MA DI Putri Nurul Hakim Kediri tahun pelajaran 2015/2016. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran inkuiri berbantuan laboratorium virtual berpengaruh terhadap penguasaan konsep fisika peserta didik kelas X MA DI Putri Nurul Hakim Kediri tahun pelajaran 2015/2016.

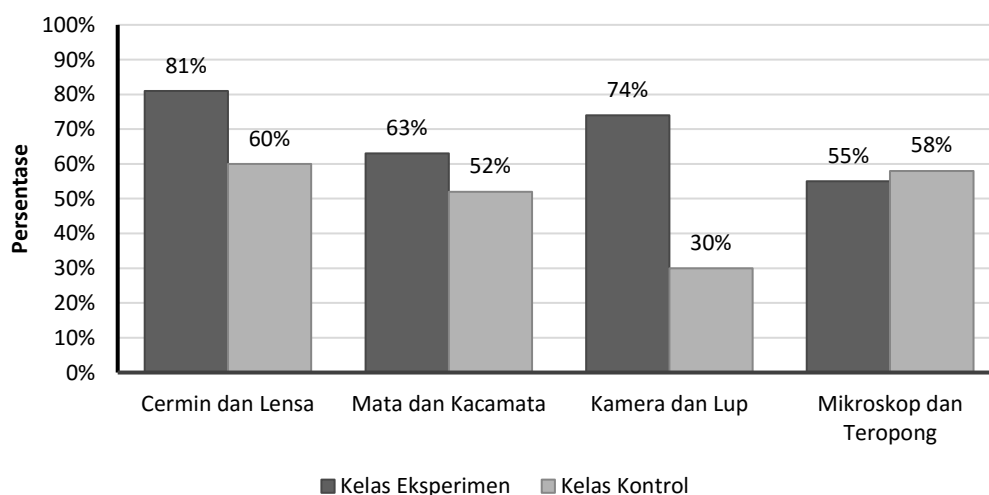
**Gambar 1.** Persentase Tes Awal pada Ranah Kognitif**Gambar 2.** Persentase Tes Akhir pada Ranah Kognitif

Selain melakukan analisis pengujian hipotesis, peneliti juga ingin mengetahui peningkatan pada setiap aspek kognitif yang mengacu pada taksonomi Bloom. Indikator penguasaan konsep yang digunakan yaitu mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mensintesis dan mencipta. Atau dapat disimbolkan mulai dari C1 hingga C6. Persentase ranah kognitif tes awal peserta didik pada kedua kelas disajikan pada Gambar 1.

Berdasarkan Gambar 1, dapat diketahui bahwa pada tes awal kedua kelas ranah kognitif C1 (mengingat) lebih tinggi dari lima ranah lainnya yaitu 54% untuk kelas kontrol dan 63% untuk kelas eksperimen. Hal ini dikarenakan, pengetahuan yang dimiliki hanya pengetahuan dasar yang diperoleh dari jenjang sebelumnya. Untuk ranah kognitif C2 hingga C4 kelas kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan kelas eksperimen tetapi tidak terlalu signifikan, sedangkan ranah kognitif C5 dan C6 kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Hal ini berarti sebaran ranah kognitif untuk kedua kelas cukup merata atau tidak terlalu berbeda signifikan. Untuk ranah kognitif C2 hingga C4 kelas kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan kelas eksperimen tetapi tidak terlalu signifikan, sedangkan ranah kognitif C5 dan C6 kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol.

Hal ini berarti sebaran ranah kognitif untuk kedua kelas cukup merata atau tidak terlalu berbeda signifikan. Berdasarkan Gambar 2, dapat diketahui bahwa pada tes akhir ranah kognitif dari C1 sampai C6 lebih tinggi daripada tes awal. Hal ini dikarenakan kedua kelas telah diberikan perlakuan. Selain hal diatas, peneliti ingin juga mengetahui sejauh mana peningkatan yang dialami kedua kelas secara lebih terperinci terkait hubungan nilai kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk persentase kenaikan penguasaan konsep setiap sub materi. Perbandingan peningkatan penguasaan konsep per sub materi alat-alat optik dalam Gambar 3. Materi optik dalam penelitian ini dibatasi pada konsep optik geometri yang secara garis besar dapat dikelompokkan menjadi 4 sub materi yaitu, cermin dan lensa, mata dan kacamata, kamera dan lup serta mikroskop dan teropong. Setiap sub materi dianalisis ketercapaiannya berdasarkan perolehan skor tes awal dan tes akhir dan gain ternormalisasi. Perbandingan peningkatan penguasaan konsep per sub materi alat-alat optik dalam Gambar 3.

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa perbedaan peningkatan penguasaan konsep di setiap materi kedua kelas menunjukkan perbedaan tertinggi pada sub materi cermin dan lensa yaitu sebesar 81% pada kelas eksperimen dan 60% pada kelas kontrol.



Gambar 3. Perbandingan Rata-rata Skor N-gain Setiap Sub Materi

Hal ini berarti informasi yang diterima oleh peserta didik di kedua kelas sampel mengenai konsep cermin dan lensa cukup merata, selain itu sub materi cermin dan lensa merupakan materi awal dalam penyampaian materi dan materi ini juga merupakan materi yang pernah diajarkan ditingkat sebelumnya. Hal yang menarik pada sub materi mikroskop dan teropong, presentase kelas kontrol lebih besar 3% dibandingkan dengan kelas eksperimen. Hal ini disebabkan karena beberapa faktor eksternal yang tidak bisa peneliti kontrol yaitu pada pertemuan keempat yang merupakan pertemuan terakhir dalam proses pembelajaran, sehingga pada fase-8 (menarik kesimpulan) tidak bisa sepenuhnya dilaksanakan, hal ini terjadi karena mendekati jam istirahat. Selain itu, selama pembelajaran pada kelas eksperimen waktu lebih banyak terbuang pada fase-7 (menganalisis data) sehingga guru belum sempat memberikan latihan

soal agar peserta didik lebih memahami materi mikroskop dan teropong. Sejalan dengan hal tersebut, Ornek dalam [3] menyatakan bahwa kesulitan peserta didik dalam menguasai konsep fisika disebabkan oleh kurang bekerja keras dalam proses pembelajaran. Keadaan inilah yang memungkinkan proses belajar dan konsentrasi peserta didik kurang maksimal. Adapun penelitian sebelumnya yang mendukung penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction* dapat meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis peserta didik [3]. Selain itu [5] dan [2] menyatakan bahwa model pembelajaran inkuiri mampu meningkatkan hasil belajar, penguasaan konsep, kemampuan berpikir kritis dan kreatif serta meningkatkan sikap ilmiah peserta didik. Selanjutnya dalam penelitian yang berkaitan dengan laboratorium virtual menunjukkan bahwa penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran fisika berpengaruh positif terhadap penguasaan konsep [14]. Sejalan dengan itu, hasil penelitian [8] dan [11] menyatakan bahwa penerapan laboratorium virtual mampu meningkatkan hasil belajar, penguasaan konsep dan keterampilan proses sains. Selain itu, [10] menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan laboratorium virtual dapat meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kreatif, hal ini disebabkan karena peserta

didik yang belajar pada kelas eksperimen dirangsang secara aktif untuk mempelajari konsep yang ada.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dipaparkan dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran inkuiri berbantuan laboratorium virtual berpengaruh terhadap penguasaan konsep fisika peserta didik MA DI Putri Nurul Hakim Kediri Tahun Pelajaran 2015/2016. Adapun saran yang dapat diberikan bagi guru fisika adalah model pembelajaran inkuiri berbantuan laboratorium virtual dapat dijadikan alternatif model pembelajaran yang dapat diterapkan dalam mengajar fisika. Namun, dalam penerapannya memerlukan perencanaan dan persiapan yang matang sebelum diterapkan dikelas agar proses pembelajaran dapat berjalan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai. Sedangkan untuk penelitian selanjutnya, model pembelajaran inkuiri berbantuan laboratorium virtual dapat dilakukan pada materi yang berbeda dengan subjek penelitian yang lebih luas.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Tim Hibah Penelitian Strategis Nasional Kemenristek Dikti Tahun 2016 yang telah melibatkan kami dalam penelitiannya, membimbing dan mengajarkan banyak hal, serta memfasilitasi semua proses hingga publikasi ilmiah bersama.

## REFERENSI

- [1] Sanjaya, W. 2011. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan..* Jakarta: Kencana Prenada Media.
- [2] Umami, R., dan Jatmiko, B. 2013. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri dengan Pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) pada Pokok Bahasan Fluida Statis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. Vol 2 No. 3 : 61-69.
- [3] Kurniawati, I.D., Wartono, dan Diantoro, M. 2014. Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Integrasi *Peer Instruction* terhadap Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. Vol 1 Nomor 10 ; 36-46.
- [4] Wijayanti, P.I., Mosik, dan Hindarto, N. 2010. Eksplorasi Kesulitan Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Cahaya dan Upaya Peningkatan Hasil Belajar Melalui Pembelajaran Inkuiri

- Terbimbing. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. Nomor 6: 1-5.
- [5] Hafsyah, N. 2012. Penerapan Model Inkuiri Terstruktur dengan Media Virtual Lab pada Pembelajaran Fisika di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika FKIP UNEJ*, Vol I Nomor 2 : 158-16
- [6] Budhu, M. 2002. *Virtual Laboratories for Engineering Education*. Paper presented at International Conference on Engineering Education. Manchester, U.K., August 18-21
- [7] Gunawan. 2015. *Model Pembelajaran Sains Berbasis ICT*. Mataram : FKIP UNRAM.
- [8] Budiyo. 2009. *Penerapan Laboratorium Riil dan Virtual pada Pembelajaran Fisika melalui Metode Eksperimen ditinjau dari Gaya Belajar*. Tesis pada Prodi Pendidikan Sains. Universitas Sebelas Maret Surakarta: tidak diterbitkan.
- [9] Dwi, I.M., Arif, H., dan Sentot, K. 2013. Pengaruh Strategi Problem Based Learning Berbasis ICT terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. Nomor 9 : 8-17
- [10] Hermansyah, Gunawan dan Heryanti, L. 2015. Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual terhadap Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Getaran dan Gelombang. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. Vol I Nomor 2.
- [11] Bulan, S.N., Maharta, N., dan Ertikanto, C. 2015. Pengaruh Kemampuan Inkuiri terhadap Hasil Belajar Fisika berbantuan Virtual Laboratory. *Jurnal Pendidikan Fisika FKIP UNILA*.
- [12] Joyce, B., Weil, M., dan Calhoun, E. 2003. *Model of Teaching*. Chicago : University of Chicago Press.
- [13] Hermawanto, Kusairi, S., dan Wartono. 2013. Pengaruh Blended Learning terhadap Penguasaan Konsep dan Penalaran Fisika Peserta Didik Kelas X. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia FMIPA UNM*. Vol I Nomor 9 : 67-76
- [14] Gunawan, Harjono, A., Sahidu, H., dan Sutrio. 2015. Penggunaan Multimedia Interaktif Pembelajaran Fisika dan Implikasinya pada Penguasaan Konsep Mahasiswa. *Jurnal Pijar MIPA*. Vol.IX Nomor 1 : 15-19.
- pada program studi pendidikan fisika hingga meraih gelar sarjana pendidikan pada tahun 2016.

### Biografi Penulis

**Mahesti Kusdiastuti**, lahir di Alas 11 Juni 1995. Tahun 2012 lulus di SMAN 5 Mataram dan melanjutkan pendidikan S-1 di Universitas Mataram